
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

**EUM 112 - KAEDAH BERANGKA & STATISTIK
KEJURUTERAAN**

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT BELAS (14)** muka surat bercetak dan **TUJUH (7)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Agihan markah diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Cari z_3 dalam bentuk $x + yj$, dengan x dan y adalah nombor nyata, jika diberi

Find z_3 in the form $x + yj$, where x and y are real numbers, given that

$$\frac{1}{z_3} = \frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_1 z_2}$$

dengan $z_1 = 3 - 4j$ dan $z_2 = 5 + 2j$.

(7 markah/marks)

- (b) Pengeluar suatu barangan elektrik menjangkakan bahawa 2% daripada unit-unit yang dikeluarkannya akan rosak dalam tempoh jaminan. Satu sampel yang terdiri daripada 500 unit yang saling tidak bersandar telah diuji tahap pencapaiannya dalam tempoh jaminan tersebut.

A manufacturer of electronics product expects 2% of units to fail during the warranty period. A sample of 500 independent units is tracked for warranty performance.

- (i) Apakah kebarangkalian bahawa tiada satupun unit yang rosak dalam tempoh jaminan tersebut?

What is the probability that none fails during the warranty period ?

- (ii) Apakah jangkaan kerosakan dalam tempoh jaminan tersebut?

What is the expected number of failures during the warranty period ?

- (iii) Apakah kebarangkalian bahawa 2 atau lebih unit yang rosak dalam tempoh jaminan tersebut?

What is the probability that more than 2 units fail during the warranty period ?

(7 markah/marks)

...3/-

- (c) Diketahui bahawa 5 salinan aturcara perisian komersial yang rosak telah tersilap dihantar ke lot perkapalan. Jumlah keseluruhan salinan yang telah dihantar termasuk yang rosak ialah sebanyak 75 salinan. Tiga sampel salinan dipilih tanpa pengembalian.

It is known that two defective copies of a commercial software program were erroneously sent to a shipping lot that has now a total of 75 copies of the program. Three samples of the copies will be selected from a lot without replacement.

- (i) Apakah kebarangkalian bahawa terdapat satu salinan yang rosak?

What is the probability that exactly one of the defective copies will be found?

- (ii) Apakah kebarangkalian bahawa semua salinan adalah rosak?

What is the probability that both defective copies will be found?

- (iii) Apakah kebarangkalian bahawa salinan ketiga yang diperiksa adalah rosak jika diberi salinan pertama dan kedua adalah rosak?

What is the probability that the third one selected is defective given that the first one and the second one were defective?

(6 markah/marks)

2. (a) Di dalam litar sambungan bintang, arus i_1, i_2, i_3 yang melalui galangan Z_1, Z_2, Z_3 diberi oleh,

In a star-connected circuit, currents i_1, i_2, i_3 flowing through impedances Z_1, Z_2, Z_3 are given by,

$$i_1 + i_2 + i_3 = 0$$

$$Z_1 i_1 - Z_2 i_2 = e_1 - e_2$$

$$Z_2 i_1 - Z_3 i_3 = e_2 - e_3$$

Jika $Z_1 = 10$, $Z_2 = 8$, $Z_3 = 3$, $e_1 - e_2 = 65$ dan $e_2 - e_3 = 160$ dengan menggunakan Petua Cramer, dapatkan nilai arus i_1, i_2, i_3

If $Z_1 = 10$, $Z_2 = 8$, $Z_3 = 3$, $e_1 - e_2 = 65$ and $e_2 - e_3 = 160$ apply Cramer Rule to determine the values of i_1, i_2, i_3

(6 markah/marks)

- (b) Dengan menggunakan kaedah Runge-Kutta, selesaikan $y' = y^2 + 1$ dengan $y(0) = 0$ yang terletak di dalam selang $[0,1]$ dan $h = 0.1$.

Use the Runge-Kutta method to solved $y' = y^2 + 1$ with $y(0) = 0$ on the interval $[0,1]$ and $h = 0.1$.

(7 markah/marks)

- (c) Satu pin yang bergerak melalui satu panduan lurus supaya halajunya $v(\text{cm/s})$ bagi jarak $x(\text{cm})$ dari asalan pada sebarang masa $t(\text{s})$ diberi dalam jadual di bawah. Dengan menggunakan Petua Simpson bagi 8 subselang, dapatkan jumlah jarak yang dilalui oleh pin antara $t = 0$ dan $t = 4$.

(Batas Ralat Tak Perlu Dikira)

A pin moves along a straight guide so that its velocity $v(\text{cm/s})$ when it is distance $x(\text{cm})$ from the beginning of the guide at time $t(\text{s})$ is as given in the table below. Apply Simpson's Rule using 8 intervals to find the approximate total distance traveled by the pin between $t = 0$ and $t = 4$.

$t(s)$	$V(cm/s)$
0	0.00
0.5	4.00
1.0	7.94
1.5	11.68
2.0	14.97
2.5	17.39
3.0	18.25
3.5	16.08
4.0	0.00

(7 markah/marks)

3. (a) Seorang jurutera awam menganalisa kekuatan tekanan bagi suatu konkrit. Kekuatan tekanan adalah tertabur secara normal dengan $\sigma^2 = 1000 \text{ psi}^2$. Satu sampel rawak yang terdiri daripada 12 spesimen mempunyai min kekuatan tekanan, $\bar{x} = 3250 \text{ psi}$.

A civil engineer is analyzing the compressive strength of concrete. Compressive strength is normally distributed with $\sigma^2 = 1000 \text{ psi}^2$. A random sample of 12 specimens has a mean compressive strength of $\bar{x} = 3250 \text{ psi}$.

- (i) Bina selang keyakinan 95% bagi min kekuatan tekanan.
Construct a 95% two-sided confidence interval on mean compressive strength.
- (ii) Bina selang keyakinan 99% bagi min kekuatan tekanan. Bandingkan kelebaran selang keyakinan yang anda perolehi ini dengan selang keyakinan yang anda perolehi dalam bahagian (a). Apakah kesimpulan anda.
Construct a 99% two-sided confidence interval on mean compressive strength. Compare the width of this confidence interval with the width of the one found in part (a). What is your conclusion.

(6 markah/marks)

...6/-

- (b) Seorang jurutera yang mengkaji perihai kekuatan tegangan bagi satu aloi keluli yang akan digunakan untuk kayu golf mengetahui bahawa kekuatan tegangan adalah tertabur secara normal dengan $\sigma = 60$. Satu sampel rawak yang terdiri daripada 12 spesimen mempunyai purata kekuatan tegangan $\bar{x} = 3250$ psi.

An engineer who is studying the tensile strength of a steel alloy intended for use in golf shafts knows that tensile strength is approximately normally distributed with $\sigma = 60$ psi. A random sample of 12 specimens has a mean tensile strength of $\bar{x} = 3250$ psi.

- (i) Uji hipotesis $H_0 : \mu = 3500$ melawan $H_1 : \mu \neq 3500$. Gunakan $\alpha = 0.01$.

Test the hypotheses $H_0 : \mu = 3500$ versus $H_1 : \mu \neq 3500$. Use $\alpha = 0.01$.

- (ii) Terangkan jawapan untuk bahagian (a) dengan menggunakan selang keyakinan bagi min kekuatan tegangan.

Explain how you could answer the question in part (a) with a confidence interval on mean tensile strength.

(6 markah/marks)

- (c) Katakan A_1, A_2 dan A_3 yang masing-masingnya menandakan spesifikasi pepejal, spesifikasi berat molekul dan spesifikasi warna adalah spesifikasi-spesifikasi yang dipunyai oleh sesuatu sampel pada peratusan tertentu. Sebanyak 250 sampel telah diklasifikasikan berdasarkan spesifikasi-spesifikasi A_1, A_2 and A_3 dengan 'ya' memberi maksud sampel adalah memenuhi spesifikasi.

Let A_1, A_2 and A_3 denote the samples that conform to a percentage of solids specification, a molecular weight specification and a colour specification, respectively. A total of 250 samples are classified by the A_1, A_2 and A_3 specifications, where yes indicates that the sample conforms.

A_3 ya / yes

		A_2		Jumlah/Total
		Ya/yes	Tidak/No	
A_1	Ya/Yes	210	1	211
	Tidak/No	5	4	9
Jumlah/Total		215	5	220

A_3 tidak / no

		A_2		Jumlah/Total
		Ya/Yes	Tidak/No	
A_1	Ya/Yes	20	4	24
	Tidak/No	6	0	6
Jumlah/Total		26	4	30

- (i) Adakah A_1, A_2 dan A_3 peristiwa saling eksklusif?
Are A_1, A_2 and A_3 mutually exclusive events?
- (ii) Adakah A'_1, A'_2 dan A'_3 peristiwa saling eksklusif?
Are A'_1, A'_2 and A'_3 mutually exclusive events?
- (iii) Apakah $P(A'_1 \cup A'_2 \cup A'_3)$?
What is $P(A'_1 \cup A'_2 \cup A'_3)$?
- (iv) Apakah kebarangkalian bahawa suatu sampel memenuhi ketiga-tiga spesifikasi?
What is the probability that a sample conforms to all three specification?
- (v) Apakah kebarangkalian bahawa suatu sampel memenuhi memenuhi spesifikasi A_1 atau A_3 ?
What is the probability that a sample conforms to the A_1 or A_3 specification ?

- (vi) Apakah kebarangkalian bahawa suatu sampel memenuhi memenuhi spesifikasi A_1 atau A_2 atau A_3 ?

What is the probability that a sample conforms to the A_1 or A_2 or A_3 specification ?

- (vii) Apakah kebarangkalian bahawa suatu sampel memenuhi memenuhi spesifikasi A_2 atau A_3 ?

What is the probability that a sample conforms to the A_2 or A_3 specifications ?

(8 markah/marks)

4. (a) Katakan suhu T sepanjang bulan mei adalah tertabur secara normal dengan min, $\mu = 68^\circ\text{C}$ dan sisihan piawai $\sigma = 6^\circ\text{C}$. Kirakan kebarangkalian bahawa suhu sepanjang bulan mei ialah

Suppose the temperature T during may is normally distributed with mean, $\mu = 68^\circ\text{C}$ and standard deviation $\sigma = 6^\circ\text{C}$. Find the probability that the temperature during may is

- (i) antara 70°C dan 80°C
between 70°C and 80°C
- (ii) kurang dari 70°C
Less than 70°C

(5 markah/marks)

(b)

Masa, jam <i>Time, hour</i>	Bahan api, liter <i>Fuel, litre</i>
1.2	0.33201
1.7	0.54739
1.8	0.60496
2.0	0.73891

...9/-

Jika ada seorang pengguna mengkehendaki 1.55 jam, berapakah jumlah bahan api diperlukan. Guna kaedah interpolasi beza terbahagi Newton dan interpolasi Lagrange.

If someone need 1.55 hours of time, determine the total fuel needed by using Newton interpolation and Lagrange interpolation method.

(10 markah/marks)

- (c) Kirakan modulus dan hujah bagi
Find the modulus and argument of

$$\frac{(3+4j)^4(12-5j)^2}{(3-4j)^2(12+5j)^3}$$

(5 markah/marks)

5. (a) Selesaikan persamaan kuadratik
Solve the quadratic equation

$$z^2 + (2j - 3)z + (5 - j) = 0$$

dengan menggunakan $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

by using $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

Tunjukkan punca-punca bagi $\sqrt{b^2 - 4ac}$ diatas gambarajah Argand.

Display the root of $\sqrt{b^2 - 4ac}$ on the Argand diagram.

(7 markah/marks)

- (b) Diberi $\cos 4\theta + j \sin 4\theta = (\cos \theta + j \sin \theta)^4$, tunjuk dengan mengembangkan $(\cos \theta + j \sin \theta)^4$, bahawa

Given $z = \cos \theta + j \sin \theta$, show by expanding $(z + 1/z)^5 (z - 1/z)^5$, that
 $\cos 4\theta = 8 \cos^4 \theta - 8 \cos^2 \theta + 1$

(6 markah/marks)

- (c) Dua bola dicabut dari satu bekas yang mengandungi n bola yang dinomborkan dengan nombor 1 hingga n . Bola pertama yang dicabut tidak dikembalikan jika ia bernombor 2 dan 4, selain daripadanya dikembalikan semula ke dalam bekas.

Two ball are drawn from an urn containing n balls numbered from 1 to n . The first ball is kept if it is numbered 2, 4 and 6, and returned to the urn otherwise. What is the probability that the second ball drawn is numbered 3?

- (i) Apakah kebarangkalian bahawa bola kedua yang dicabut adalah bernombor 3?

What is the probability that the second ball drawn is numbered 3?

- (ii) Apakah kebarangkalian bahawa bola pertama yang dicabut adalah bernombor 2 atau 4?

What is the probability that the first ball drawn is numbered 2 or 4?

(7 markah/marks)

6. (a) ABCD ialah tandaan bucu-bucu satu segiempat di atas gambarajah Argand. Jika bucu A dan B mewakili $3 + 2j$, $-1 + 4j$ masing-masing, tunjukkan C berada di atas paksi nyata dan cari nilai bagi bucu D dan panjang AB.

ABCD is a square, lettered anticlockwise, on an Argand diagram. If the points A, B represent $3 + 2j$, $-1 + 4j$ respectively, show that C lies on the real axis, and find the number represented by D and the length of AB.

(7 markah/marks)

- (b) Jika $z_1 = 3 + 2j$ dan $z_2 = 1 + j$, O, P, Q, R mewakili nilai-nilai $0, z_1, z_1 z_2, \frac{z_1}{z_2}$ di atas gambarajah Argand, tunjukkan bahawa RP adalah selari dengan OQ dan separuh daripada panjangnya.

If $z_1 = 3 + 2j$ and $z_2 = 1 + j$, O, P, Q, R represent the numbers $0, z_1, z_1 z_2, \frac{z_1}{z_2}$ on the Argand diagram, show that the RP is parallel to OQ and is half its length.

(6 markah/marks)

- (c) Satu sistem struktur yang mempunyai matriks kekukuhan K telah dikenakan beban dalam bentuk vektor F menghasilkan anjakan dalam bentuk vektor a , dan hubungannya diberikan oleh Hukum Hooke iaitu;

A structure system with consolidation matrix K has been given force in vector F , produce a shift in vector a and the relationship is given by Hooke's Law,

$$K.a = F$$

$$K = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 4 & -2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{bmatrix}, \quad a = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix}, \quad F = \begin{bmatrix} 3 \\ 5 \\ 8 \end{bmatrix}$$

Gunakan kaedah songsangan matriks bagi mendapatkan penyelesaian bagi anjakan a .

Determine matrix a by using inverse matrix method.

(7 markah/marks)

7. (a) Seorang jurutera memperkenalkan jaringan neural tiruan sebagai satu sistem diagnosis untuk barah pangkal rahim. Jurutera tersebut merekodkan bahawa bilangan sejenis barah pangkal rahim tertentu wujud didapati tertabur secara taburan Poisson dengan parameter $\mu = 69$ untuk jangka masa 10 jam. Tentukan kebarangkalian bahawa bagi jangka masa sejam, bilangan barah pangkal rahim tersebut wujud ialah

An engineer introduced an artificial neural network as a cervical cancer diagnosis system. The engineer recorded that the number of a particular type of cervical cancer present has been found to have a Poisson distribution with parameter $\mu = 69$ for a period of 10 hours. Determine the probability that during 1-hour period, the number of the particular type of cervical cancer will be

- [i] tepat 4
exactly 4.
- [ii] selebih-lebihnya 2
at most 2
- [iii] antara 4 dan 10, termasuk.
between 4 and 10, inclusive.

(7 markah/marks)

- (b) Bagi suatu populasi normal dengan varians diketahui, σ^2 , jawab soalan-soalan berikut :

For the normal population with known variance, σ^2 , answer the following question :

- (i) Apakah paras keyakinan bagi selang
What is the confidence level for the interval
 $\bar{x} - 2.14\sigma/\sqrt{n} \leq \mu \leq \bar{x} + 2.14\sigma/\sqrt{n}$?
- (ii) Apakah paras keyakinan bagi selang
What is the confidence level for the interval
 $\bar{x} - 2.49\sigma/\sqrt{n} \leq \mu \leq \bar{x} + 2.49\sigma/\sqrt{n}$?

(6 markah/marks)

- (c) Dengan menggunakan kaedah *differential pulse polarography*, seorang jurutera kimia mengukur nilai arus tertinggi yang dihasilkan (dalam mikroampere) apabila satu sebatian yang mengandungi nikel (dalam parts per billion) ditambahkan dalam ujikajinya.

Using a chemical procedure called differential pulse polarography, a chemist engineer measured the peak current generated (in microamperes) when a solution containing a given amount of nickel (in parts per billion) is added in his experiment.

X (composition) (pbb)	Y (peak current)(mA)
19.1	0.095
38.2	0.174
57.3	0.256
76.2	0.348
95	0.429
114	0.500
131	0.580
150	0.651
170	0.722

- (i) Dapatkan garis regresi linear mudah, $Y = \alpha + \beta X$ dengan α dan β ialah pekali.

Find the simple linear regression model, $Y = \alpha + \beta X$ with α and β are coefficients.

- (ii) Jangka nilai arus puncak apabila sebatian yang mengandungi 100pbb ditambah.

Predict the peak current generated when a composition containing 100 pbb of nickel is added.

- (iii) Kira pekali korelasi, r . Beri kesimpulan anda.

Calculate the correlation coefficient, r . Give your conclusion.

(7 markah/marks)

oooOOOooo